

发展碳金融市场

推动上海国际金融中心建设

陈 露 张贻军

(海通证券研究所 200001) (厦门大学经济学院 361005)

内容摘要：本次金融危机发生后,世界主要经济体进一步认识到了发展低碳经济的重要性,将碳减排和发展低碳产业提到了战略议程,中国也不例外。作为一个正在崛起的大国,发展资源节约型、环境友好型的低碳经济是必然之路和战略选择。低碳经济的发展离不开金融业的支持。那么,在上海建设国际金融中心的进程中,如何利用金融中心的地位积极推进新能源新技术的产业化发展和可再生能源技术创新体系的建立,推动上海的产业升级和产业转型,并且在推动低碳经济的发展过程中,抓住机遇,加快自身国际金融中心建设的步伐,是上海目前必须面对的一个重大问题。本报告首先梳理了各国金融中心和金融业服务低碳经济的国际经验,然后总结了上海、天津和北京为低碳经济提供金融服务的现状、优势和不足,最后,结合本土实际,从低碳经济角度就建设上海国际金融中心系统地提出了相关的政策建议。

关键词：低碳经济 碳金融市场 上海国际金融中心

中图分类号：F830.9 文献标识码：A 文章编号：1674- 6171(2009)10- 0058- 008

一、低碳经济步入实质性发展阶段

如果说本次全球金融危机仅仅是人类发展史上无数次经济危机中的一次,那么当前越演越烈的气候危机和能源危机却是历时长久,影响深远,关乎人类文明能否持续发展的重大危机。

2006年,英国斯特恩发表了著名的5气候变化经济学报告6指出,不断加剧的温室效应将会严重影响全球经济发展,其严重程度绝不亚于世界大战和大萧条。而世界著名自然灾害专家比尔·麦克古尔在其57年拯救地球6里甚至警告:人类只剩7年时间来拯救地球和自己。政府间气候变化专门委员会(IPCC)的第四次报告认为,石油、煤炭和天然气等能源的燃烧使用是过去50年全球气候变暖的主要原因。

在这样的背景下,国际组织和各国政府开始采取各种措施应对挑战。1997年的5京都议定书6作为全球第一部带有法律约束力的国际环保协议,对各国温室气体排放量进行了严格控制,并构建了二氧化碳减排的国际合作机制,从而催生了以碳信用(二氧化碳排放权)为标的的国际

碳交易市场。国际碳交易市场一经推出,便得到迅猛的发展。据联合国和世界银行(2007)预测,全球碳交易在2008-2012年间,市场规模每年可达600亿美元,2012年全球碳交易市场容量为1500亿美元,有望超过石油市场成为世界第一大宗市场。

本次金融危机发生后,以美国为首的西方国家进一步认识到了碳减排和发展低碳经济的重要性,将发展低碳产业和碳减排提到了战略议程。2009年2月,总额达到7870亿美元的5美国复苏与再投资法案6(ARRA)由美国总统奥巴马签署生效。2009年4月,欧盟一致通过了5气候行动和可再生能源一揽子计划6,这标志着欧盟在领导新的全球技术革命开始全面发力。2009年6月,美国众议院通过5美国清洁能源安全法案6,旨在降低美国温室气体排放和减少美国对外国石油依赖,通过扶持低碳产业崛起,发展低碳经济,继续引领21世纪的全球经济。

我国正处在工业化、城市化和市场化的高速发展期,高能耗、高污染和高排放的高碳经济非常明显。根据荷兰环境评估局(MNP)的评估报告,2007年中国二氧化碳排放量为67.2亿吨,占全球总排放量的24.3%,增量占了全球总增加量的近60%,超过美国,成为全球第一大碳排放国,尽管5京都议定书6规定,中国作为发展中国家,暂不需要承担减排指标,但作为一个正在崛起的大国,中国必将面临碳排放的国际环境约束压力。中国对能源的需求以及用于工业、发电、交通和废物填埋所产生的排放和污染,也导致了其他环境问题的产生。如在我国北方,荒漠化威胁着耕地和草原,水资源短缺的问题在全国日益严重。因此,发展资源节约型、环境友好型的低碳经济是中国经济崛起的必然之路和战略选择。

2006年,我国政府首次在国家/十一五0发展规划中提出了/节能减排0的约束性指标;2007年,颁布了5中国应对气候变化国家方案6、5节能减排综合性工作方案6和5可再生能源中长期发展规划6,这些都彰显了我国政府在节能减排和发展低碳经济等方面的决心。2009年5月,国务院副总理李克强在全国财政新能源与节能减排工作会议上首次表示,要推动新能源产业等战略性新兴产业加快发展,培育新的经济增长点。这是中国高层领导人首次将新能源产业提升至战略产业地位。目前,各省份都在大力推进新能源等低碳产业以及低碳城市的崛起和发展。随着5新能源振兴规划6的出台,我国将迈入低碳经济的高速发展期。

低碳经济的发展离不开金融业的支持。那么,在上海建设国际金融中心的进程中,如何利用金融中心的地位积极推进新能源新技术的产业化发展和可再生能源技术创新体系的建立,推动上海的产业升级和产业转型,并且在推动低碳经济的发展过程中,抓住机遇,加快自身国际金融中心建设的步伐,是上海目前必须面对的一个重大问题。

本报告首先梳理了各国金融中心和金融业服务低碳经济的国际经验,然后总结了上海、天津和北京为低碳经济提供金融服务的现状、优势和不足,最后,结合本土实际,从低碳经济角度就建设上海国际金融中心系统地提出了相关的政策建议。

二、低碳经济中的碳金融市场发展的国际经验

低碳经济是以减少温室气体排放为目标,构筑低能耗、低污染、低排放为基础的经济发 展体系,包括低碳能源系统和低碳产业体系。低碳能源系统是指通过发展清洁能源,包括风能、太阳能、核能、地热能 和生物质能等替代石油、煤炭等化石能源以减少二氧化碳排放。低碳产业体系包括火电减排、新能源汽车、节能建筑、工业节能和减排、循环经济、资源回收、环保设备和节能新材料等。低碳经济的实质是能源消费方式、经济发展方式和人类生活方式的一次全新变革,它代

表了继蒸汽机革命、电力革命和信息技术革命后的第四次工业革命))) 新能源革命 (也称低碳经济革命)的兴起。

迄今为止,全球以金融中心和金融业为支点,在推动低碳经济发展中形成了一个特殊的市场:碳金融市场。从各国的发展情况来看,碳金融市场主要包括三类:

(一)低碳间接融资

低碳间接融资方面,最重要的成果是通过并实施/赤道原则0(即"环境与社会风险的项目融资指南"),它是由全球主要金融机构根据国际金融公司和世界银行的政策和指南建立的,旨在判断、评估和管理项目融资的环境和社会风险的项目贷款原则。

/赤道原则0专门针对银行机构,拥有对社会和环境风险分类、评估、适用标准和操作指引等一整套体系。其适用范围是全球各行业项目资金总成本超过1000万美元的所有新项目融资,以及因扩充、改建对环境或社会造成重大影响的原有项目。接受/赤道原则0的金融机构对于项目融资中的环境和社会问题要尽到审慎性审核调查义务。只有在项目发起人能够证明该项目在执行中会对社会和环境负责的前提下,金融机构才能对项目提供融资。

/赤道原则0自2002年开始实施以来,已取得了可喜的进展。在份额上,截至2007年12月,采用/赤道原则0的金融机构已有56家,其业务遍及全球100多个国家,项目融资总额占国际项目融资市场总份额的80%以上;在机制上,它帮助国际金融机构建立了通行的环境和社会责任评估标准,在增加安全贷款项目的同时减少了融资安排时间。/赤道原则0虽不具备法律条文的效力,但随着其在国际项目融资市场中的广泛应用,该原则已经逐渐成为国际项目融资中的行业标准和国际惯例。

除/赤道原则0之外,国际社会还成立了一些自律组织。它们虽然不像/赤道原则0那样具备一套完善而专业的环境风险评估体系,但在推广绿色融资方面也起到了很好的作用。其中,最有影响力的是"联合国环境规划署金融倡议0。该组织成立于1997年,是由联合国环境能源规划署、世界主要银行和保险公司成立的金融机构自律组织,成员来自各国银行、保险和证券公司等多领域金融机构,其主要目的是推广和普及绿色金融,督促金融机构投身于可持续金融。

此外,部分国家的商业银行也自发地为家庭和中小企业提供低碳金融产品服务。例如荷兰银行为符合政府环保标准的住房抵押贷款提供1%的利率优惠;美国银行则向购买节油设备的小型运输公司提供无担保贷款;巴克莱银行推出绿色信用卡,持卡人在购买环境友好型产品时可以有较多的优惠;德意志银行则推出节能抵押贷款,用于个人客户家庭的节能和可再生能源装置的装修和更新换代工程。

(二)碳排放权交易市场

如果说WTO制定了世界有形商品的贸易体系,那么5京都议定书6则构造了全球范围内流动的以碳信用为标的的无形商品的贸易体系。5京都协议书6引进了三种灵活的市场机制,即国际排放贸易机制(IET)、联合履行机制(JI)和清洁发展机制(CDM)。这三种市场机制的引入解决了二氧化碳排放权问题,从而形成了碳交易市场。

2005年5京都议定书6正式生效以来,全球碳交易出现爆炸式增长。碳交易量从2006年的16亿吨跃升到2008年49亿吨,上升206.2%;成交金额的增长更为迅速,2008年全球碳交易市场价值达920亿欧元,比2006年的220亿上升了318.20%。而根据联合国和世界银行的预测,2012年全球碳交易市场容量将为1500亿美元,有望超过石油市场成为全球最大的大宗商品市场。尽管2009年的哥本哈根会议能否达成/后京都议定书0存在不确定性,但奥巴马政府的/新

能源新政 0 等各种潜在的积极因素已经激发了全球统一碳交易市场建立的可能。

目前,碳交易市场已经发展形成了碳现货交易市场和碳衍生品交易市场。

1 碳现货交易市场。碳现货交易基本可以分为两大类:一是基于配额的交易,买家在 / 限量与贸易 0 体制下购买由管理者制定、分配 (或拍卖) 的减排额,譬如 5 京都议定书 6 下的分配数量 (AAU), 或者欧盟排放交易体系 (EU ETS) 下的欧盟配额 (EUA s); 二是基于项目的交易,买主向减低温室气体的项目购买减排额。此类交易最典型的是 CDM 下核证减排量 (CER s) 以及联合履行机制下的减排单位 (ERU s)。

目前,全球比较活跃的碳现货交易市场主要集中在四个碳金融交易所,分别是:欧盟的欧洲排放交易所 (EU ETS)、澳大利亚的新南威尔士排放交易所 (New South Wales)、美国的芝加哥气候交易所 (CCX) 和英国排放交易所 (UK ETS)。其中芝加哥气候交易所是全球第一个自愿性参与温室气体减排量交易并对减排量承担法律约束力的组织和市场交易平台,它也是全球唯一同时开展二氧化碳、甲烷、氧化亚氮、氢氟碳化物、全氟化物、六氟化硫共 6 种温室气体减排交易的市。另外,日本电力交易所 (JEPX) 筹备的日本实验排放交易体系也于 2008 年 10 月启动。东京股票交易所 (TSE) 已组建了一个工作组,从事联合国碳信用额合约交易的规则和规章研究,计划给碳交易平台投资上亿美元。

2 碳衍生品交易市场。目前,碳衍生品交易主要集中在发达市场,其中,欧洲气候交易所 (ECX) 是全球交易量最大的碳衍生品市场,其主要交易品种为 EUA 期货和期权, CER 期货和期权。全球最大的衍生品交易所 NYMEX 则组建了 "绿色交易所" (Green Exchange), Green Exchange 上市的环保期货、期权和互换合约,将广泛涉及到包括碳排放权、可再生能源的各类环保市场。其初始交易品种有欧盟排放交易计划下发放的碳排放额度 (EUA s)、联合国按清洁发展机制 (CDM) 发放的碳排放信用 (CER s), 及通过美国 Green - e 认证发放的可再生能源许可额度 (REC s) 以及其他在环保标的基础上的环保期货、期货、互换合约。澳洲气候交易所 (ACX) 与澳洲证券交易所 (ASX) 亦于 2009 年初推出碳期货。

发展中国家碳衍生品的场内交易发展迟缓,目前只有印度做得较好。在政府的大力支持下,印度的金融机构和民间资本充分介入到碳减排与碳交易之中。目前,印度有两个交易所进行碳金融衍生品交易。印度多种商品交易所 (MCX) 交易欧盟减排许可 (EUA) 期货和 5 种核证减排额 (CER) 期货; 印度国家商品与衍生品交易所 (NCDEX) 交易 CER 期货。据报道, NCDEX 自 08 年 4 月启动以来到 2008 年 8 月,已有近 700 万吨交付日为 2008 年 12 月的 CER 期货合约在该所交易,其中以印度产出为主。印度参与碳金融交易的行业众多,从风能、生物能等可再生能源行业,到传统能源行业技术改造、工业行业流程改进、固体肥料排放,再到建材、钢铁、铁路等行业均有不同程度的参与。印度碳交易市场的发展对同为发展中国家的中国有直接的借鉴意义。

(三) 低碳直接融资

碳直接融资主要体现在两方面:一方面是风险投资基金和私募股权基金的介入;另一方面是在创业板市场上市。

风险投资基金和私募股权基金近几年不断加大对低碳产业的投入。一是旨在为具备碳交易潜力的节能减排项目融资的风险投资基金在全球取得迅速发展。它们专注于通过投资可持续发展项目实现良好回报和碳信用管理。目前,此类业务开展较好的有瑞典碳资产管理公司、英国益可环境集团,高盛集团、汇丰银行等。二是传统的风险投资基金 (VC) 和私募股权基金 (PE) 的投资方向开始由 IT 产业、生物和新材料领域往风能、太阳能以及新能源汽车等低碳产业迅速转移。

目前,美国的硅谷集中了全球大量的新能源风险投资机构。硅谷利用自身的风险资金优势,技术和管理经验上的优势,逐步从 IT 领域向新能源转化,硅谷已成为新能源行业的一个有效孵化器。有关数据显示,2007年,全球创业投资 私募股权基金在清洁技术领域共发生了 221 项投资案例,投资总额达 30 亿美元,比 2006 年增长了 43%。另据美国风险投资协会的报告,PE/VC 近 3 年对新能源公司的投资增长幅度超过 30%,超过所有行业的投资增长幅度。

此外,发达国家利用其自身完善的创业板市场推动低碳经济产业的发展,如在伦敦证券交易所创业板上市的公司里,已有 60 多家企业致力于研究有助于减少碳排放的新技术。

三、上海及我国低碳金融市场的现状和存在问题

(一) 低碳金融已经起步

近年来,我国的低碳金融已经起步。在绿色信贷、碳减排交易和低碳产业直接融资等方面均有不同程度的推进。

在碳排放市场方面,2008 年,上海、天津、北京三地分别成立了环境交易所,开始试点市场化手段解决环境问题。目前,三地的环交所都在大力推进节能环保服务体系的建立和开拓相关业务。上海环交所成立后积极推动节能减排和环保技术交易、节能减排环保资产交易和 CDM 项目,截止 8 月底,已经达成交易的项目 25 个。天津排放权交易所准备推出中国国内首个碳市场。北京环境交易所正与巴黎 BlueNext 交易所合作,向欧洲的潜在投资者出售中国可再生能源项目产生的碳减排指标。

2007 年 7 月,环保部、人民银行和银监会联合发布了 5 关于落实环保政策法规防范信贷风险的意见 6,标志着绿色信贷全面进入节能减排的主战场。2008 年下半年生效的 / 绿色金融法规 0 规范了资本市场的 / 绿色证券 0 政策和保险公司的 / 绿色保险 0 政策。政策发布后,国内各大金融机构纷纷响应,出台有关绿色金融的实施方案和具体细则。

在响应绿色金融,推动低碳经济方面,国内商业银行主要采取两大举措:一是调整授信结构,积极支持节能减排项目,增加对节能减排等环保领域授信投放,并控制高耗能高污染行业授信;二是积极寻求国际合作,如上海银行(2002)、招商银行(2007)和兴业银行(2007)等银行先后成为联合国环境署金融倡议的签署者。2008 年,上海浦东发展银行、兴业银行和北京银行分别与国际金融公司(IFC)合作签署了 5 能源效率融资项目合作协议 6,成为国内首批推出 / 能效贷款 0 的商业银行。根据该协议,IFC 通过与这三家银行的风险分担贷款安排促成中国的环境友好项目,商业银行以 IFC 认定的节能环保型企业和项目为基础发放贷款,IFC 则为贷款项目提供相关的技术援助和业绩激励,并收取一定的手续费。其中,截止到 2008 年 6 月,兴业银行在全国共支持了 69 个节能减排项目,融资金额累计达 21.53 亿元。

2008 年,浦发银行在全国商业银行中率先推出针对绿色产业的 5 绿色信贷综合服务方案 6,其中包括:法国开发署(AFD)能效融资方案、国际金融公司(IFC)能效融资方案、清洁发展机制(CDM)财务顾问方案、绿色股权融资方案和专业支持方案。2009 年 7 月,浦发银行在国内银行界率先以独家财务顾问方式,成功为陕西两个装机容量合计近 7 万千瓦的水电项目引进 CDM 开发和交易专业机构,并为项目业主争取到了具有竞争力的交易价格,CER 买卖双方已成功签署 5 减排量购买协议 6(ERPA)。

除了银行的绿色信贷之外,风险投资基金(VC)和私募股权基金(PE)对低碳产业的发展也

起到了很大的推动作用。清科集团研究中心的研究表明:自2006年下半年以来,VC/PE对新能源行业的投资一直呈上升趋势。2008年上半年,VC/PE对新能源的投资高达6.39亿美元。投资额在同比和环比方面均呈现出爆发式增长的局面。同比来看,2008年上半年投资额比2007年同期增加182.9%,环比则上升了236.0%,这意味着新能源等低碳产业正在逐渐成为VC/PE关注的下一个热点。此外,深圳交易所推出的创业板的上市资源也将向节能减排和新能源等低碳产业倾斜。另外,近年来,我国已经通过行政手段探寻二氧化硫和COD(化学需氧量)等污染物的减排路径。

(二)我国碳金融发展中存在的问题

我国的金融机构在碳金融领域已经起步,但是与全球碳金融的发展相比,依然较为落后,主要存在以下问题:

1 商业银行的/绿色金融0依然停留在审查贷款企业和贷款项目的环境守法信息的初级阶段,在银行内部尚未形成系统的规范的环境风险管理流程和制度。

2 商业银行的低碳服务均针对企业,基本没有为家庭和个人提供相关的低碳金融服务和理财产品。

3 我国的风险投资机构等非金融机构在低碳产业方面的投资侧重于企业和项目的直接收益,欠缺对碳信用管理等深挖低碳产业链和价值链方面的考虑。

4 政府对CDM单边项目的不鼓励政策,加上我国金融机构和企业缺乏对碳减排项目的主动管理,即把注册成功的CDM项目所产生的CER储存起来,以便未来择时出售或使用,从而增加投资收益和规避市场风险。因而,目前,我国尚缺乏建立碳交易衍生品市场的基础条件。2008年尽管三地成立了环境交易所,但环交所成立时间还太短,其中的环境交易还只限于二氧化硫和化学需氧量等主要污染物排放权交易的小范围实验,还未推出真正的碳排放权交易产品。

5 中国虽然全球最大的CDM项目出口国,但结算货币为美元、欧元和日元,几乎从未使用人民币作为计价和结算货币。另外,我国行政主导下的环境权益交易处在分散的、信息不透明的状态下,交易链条长、成本高,往往造成企业环境权益资源的浪费。并且,由于缺乏一个集中公开交易的市场来创造流动性,这些高度分散的、一对一的场外交易,使作为买家的中国基本丧失了议价能力,相关环境权益交易产品存在价值低估现象。我国签发的CERs与全球第二大CDM项目出口国的印度所签发的CERs相比平均低2~3欧元便是明证。

四、发挥优势 推动上海低碳金融市场的建设

目前,上海、北京和天津在建设碳交易体系上做出了尝试,已走在全国前列。对这3个城市建设碳交易体系的优劣势进行了对比分析后,我们可以发现,3个城市的碳交易体系建设方面各有优势:在商品和金融衍生品交易经验和能力、衍生产品设计方面以及与国际衍生品市场的联系乃至在未来建设衍生品市场方面,上海具有相对优势;在CDM项目管理机构、开发机构和买方代表机构的设置分布上,北京具有有利的外部环境;而在碳金融市场研究和前期准备方面,在环境交易所的公司治理结构,获取国外碳现货交易所的先进交易机制和运营管理经验方面,天津相对走在了前面。目前,天津市政府联合芝加哥气候交易所与中石油共同组建了天津排放权交易所。因此,为了进一步推动上海建设国际金融中心,抓住低碳经济革命的战略机遇,在支持中国经济快速转型的同时,实现自身超越式发展,我们参考各国的实践经验,结合我国的国情,提出了以下

政策建议:

一是落实国家的 /绿色证券 0和/ 绿色保险 0政策, 逐步扩大节能环保企业、新能源和可再生能源项目在上海证券所的股权融资 (IPO和增发)和债券融资 (低碳产业企业债)比重。

二是配合上海的 /低碳城市 0试点政策和上海世博会的战略机遇, 鼓励各大商业银行加快推出低碳金融服务产品创新, 如为推出节能环保房屋的房地产企业与购买节能环保房屋的消费者提供优惠贷款, 以及为了尽早在上海培育新能源市场, 推出 / 新能源汽车优惠贷款计划 0等等。

三是加强上海能源环境交易所与发达市场的碳交易所的广泛战略合作, 甚至可以引进其作为上海能源环境交易所的战略投资者, 完善碳现货交易初始平台的公司治理结构与管理运营机制。另外, 借鉴印度的成功经验, 加快碳衍生品 (碳期货和碳期权)在上海期货交易所的上市, 尽快推出衍生品交易市场。

四是提供有吸引力的优惠条件, 引进 CDM项目管理机构, 开发机构和买方代表机构进驻上海。吸引国内外与碳交易相关的机构参与上海的碳现货和碳衍生品交易, 并加强碳交易体系里的机构投资者建设。

五是加强上海市政府与国际金融公司和联合国规划环境署金融倡议组织的合作, 引进全球领先的环境风险评估机构和人才, 鼓励各商业银行加入 /赤道原则 0, 在上海成立各大银行的低碳贷款部门, 建立完善而专业的环境风险评估体系, 并对银行进行相应的流程改造, 扩大节能减排和新能源等低碳产业的信贷额度和比例, 深挖低碳产业链里的商业机会, 与低碳产业一起成长。

六是考虑到节能环保等低碳产业里的公司都是中小企业, 成立节能环保新能源产业基金, 节能减排产业基金, 碳排放权投资基金, 并鼓励其和国内外风险投资基金和私募股权基金加大对致力于节能环保技术、产品的研发、生产和推广以及可再生能源开发等的中小企业的投向, 推动低碳产业的迅速崛起。

七是鼓励 CDM项目的碳排放权的购买方和出售方在交易时, 使用人民币作为计价和结算货币, 加快人民币国际化在碳交易相关资本项目开放的试点工作。 t

附表: 国内不同金融中心建立碳交易体系的优劣势对比分析

国内三大金融中心	上 海	天 津	北 京
1 交通和通信体系	好	好	好
2 商品和金融衍生品交易经验与能力	好	不好	不好
3 建立一级拍卖市场的产权交易经验和基础	好	不好	好
4 与国际衍生品市场之间的联系	好	一般	一般
5 本土非银行机构的纵深参与, 活跃市场, 发现买家	好	不好	好
6 CDM项目管理机构, 开发结构和买方代表机构的分布状况	不好	不好	好
7 与各国政府机构驻华办事处、各种环境基金和非政府在华 办事机构的交流便利程度	不好	不好	好
8 已建立环境交易所的公司治理结构	一般	好	一般
9 获取国外碳现货交易市场成功经验的便利程度	一般	好	好
10 未来建立衍生品市场审批等方面	好	不好	不好
11 将 CDM 开发、核查、认证机构纳入交易体系	好	一般	好
12 技术、知识产权及其他环境项目纳入交易体系	好	不好	一般
总体评价结果	好	一般	一般

参考文献:

1. 国务院新闻办公室. 中国的能源状况与政策, 2007(12)
2. 联合国开发署 (UNDP). 应对气候变化: 分化世界中的人类团结. 2007/2008年人类发展报告
3. 国家发展和改革委员会. 能源发展/ 十一五0规划, 2007(4)
4. J. W. Tester et al Sustainable Energy Choosing among Options, US MIT Press, 2005
5. 气候变化国家评估报告, 北京: 科学出版社, 2007
6. 中国应对气候变化国家方案. 2007
<http://www.ccchina.gov.cn/WebSite/CCChina/UpFile/File189.pdf>
7. 陈勇主编. 中国能源与可持续发展 [M]. 中国可持续发展总纲第 3 卷, 北京: 科学出版社, 2007
8. 潘家华. 低碳发展的社会经济与技术分析, 滕藤、郑玉歆主编, 可持续发展的理念、制度与政策, 北京: 社会科学文献出版社, 2004 223- 262
9. 庄贵阳. 中国经济低碳发展面临的机遇和挑战 [A]. 中国社科院环境与发展研究中心编. 中国环境与发展评论第三卷 [C]. 北京: 社会科学文献出版社, 2007